



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 45 368 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 02 K 11/00**

②① Aktenzeichen: 199 45 368.3  
②② Anmeldetag: 22. 9. 1999  
④③ Offenlegungstag: 29. 3. 2001

DE 199 45 368 A 1

⑦① Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:  
Hanke, Stefan, 38118 Braunschweig, DE; Martin,  
Sven, 38448 Wolfsburg, DE; Lemke, Klaus-Jürgen,  
38527 Meine, DE; Warmers, Heinrich, 38104  
Braunschweig, DE

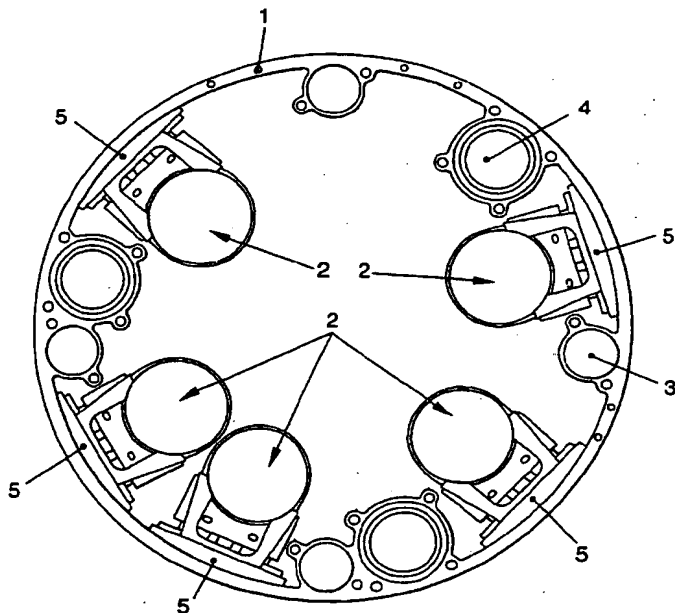
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 32 08 893 A1  
AT 2 84 268  
WO 99 00 887 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Magnetoelektrische Maschine

⑤⑦ Eine erfindungsgemäße magnetoelektrische Maschine für ein Kraftfahrzeug weist eine Elektronik 2, 9 auf, die im Inneren eines Statorträgers 1 der magnetoelektrischen Maschine angeordnet ist. Mit dieser Anordnung läßt sich die Kühlung der Elektronik 2, 9 über die Wandung des Statorträgers 1 sehr effektiv bewirken. Vorzugsweise sind in der Wandung des Statorträgers 1 Kühlwasserkanäle 3 vorgesehen.



DE 199 45 368 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ganz allgemein eine magnetoelektrische Maschine, wie etwa einen Motor, einen Generator oder eine Kombination aus diesen beiden Maschinen, und betrifft insbesondere eine magnetoelektrische Maschine für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Herkömmliche magnetoelektrische Maschinen werden in Kraftfahrzeugen als Getriebeeinheit und als Startereinheit eingesetzt. Die Ansteuer- und Leistungselektronik ist dabei getrennt von einem Stator vorgesehen. Wegen der hohen erforderlichen elektrischen Leistung für die Elektronik tritt eine Erwärmung auf, die, sofern keine ausreichende Kühlung vorgesehen wird, zur Beschädigung und zum Ausfall der Elektronik führen kann.

Demzufolge ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße magnetoelektrische Maschine derart weiterzubilden, daß die Kühlproblematik beseitigt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine magnetoelektrische Maschine gelöst, die die Merkmale gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 aufweist.

Demnach weist eine magnetoelektrische Maschine, die insbesondere für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist, eine Elektronik auf, die im Inneren eines Statorträgers der magnetoelektrischen Maschine angeordnet ist.

Mit dieser Anordnung läßt sich die Kühlung der Elektronik über die Wandung des Statorträgers bewirken.

Vorzugsweise sind in der Wandung des Statorträgers Kühlwasserkanäle vorgesehen.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen magnetoelektrischen Maschine sind der Gegenstand von Unteransprüchen.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand einer bevorzugten Ausführungsform erläutert werden, wobei in den Figuren die erfindungsgemäße magnetoelektrische Maschine im Querschnitt (Fig. 1) teilweise dargestellt ist und wobei die Elektronik zweimal in der Perspektive (Fig. 2 und 3) dargestellt ist.

In der Fig. 1 ist die magnetoelektrische Maschine beispielsweise als ein magnetoelektrischer Generator ausgebildet, der im Querschnitt teilweise gezeigt. Ein Statorträger 1 ist mit einer Mehrzahl von Kühlwasserkanälen 3 versehen, die am Umfang des Statorträgers 1 regelmäßig verteilt sind. In der gezeigten Ausführungsform sind vier Kühlwasserkanäle 3 bei den Positionen 12, 3, 6 und 9 Uhr angeordnet.

Versetzt zu den Kühlwasserkanälen 3 sind Hydraulikkanäle 4 vorgesehen, die in der gezeigten Ausführungsform ebenfalls regelmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind. Die Hydraulikkanäle sind etwa an den Positionen 1, 5 und 10 Uhr angeordnet.

Zwischen den Kühlwasserkanälen 3 und den Hydraulikkanälen 4 sind Leistungselektronik-Module 2 angeordnet, wobei in der gezeigten Ausführungsform fünf solche Leistungselektronik-Module 2 vorgesehen sind. Der Aufbau der Leistungselektronik-Module 2 wird weiter unten noch erläutert werden.

Die Hydraulikkanäle 4 dienen dazu, den Statorträger 1 mittels einer Hydraulik (nicht dargestellt) in axialer Richtung des Statorträgers 1 zu verlagern.

In den Fig. 2 und 3 sind die Leistungselektronik-Module 2 dargestellt, wobei diese Module 2 neben der Leistungselektronik an sich auch die Ansteuerungselektronik 9 für Leistungshalbleiter 7 aufweisen.

Durch diese Anordnung wird ein besonders einfacher und modularer Aufbau der Elektronik der magnetoelektrischen Maschine bzw. des magnetoelektrischen Generators erzielt.

Ein Kühlkörper 5, der zum einen die Basis für die Elektronik bildet und der zum anderen den direkten Kontakt mit dem Statorträger 1 ermöglicht, weist eine Außenform auf, die der Innenwandfläche des Statorträgers 1 entspricht, um einen abstandslosen Kontakt zwischen diesen beiden Bauteilen zu gewährleisten.

Die Verbindung zwischen dem Kühlkörper 5 und der Innenwandfläche des Statorträgers 1 wird mittels zumindest einer Befestigungsschraube 6 erreicht.

Auf dem Kühlkörper 5 ist ein Isolator 8 vorgesehen, der die Leistungshalbleiter 7 (beispielsweise IGBT's) von dem Kühlkörper 5 elektrisch isoliert. Die Ansteuerungselektronik 9 ist oberhalb (bezogen auf die Fig. 2 und 3) der Leistungshalbleiter 7 vorgesehen.

An der Elektronik sind Steckanschlüsse vorgesehen, die ein einfaches Anstecken und Abstecken der Elektronik von den zugehörigen elektrischen Verbindungsleitungen ermöglichen. Bei einem Austausch eines Leistungselektronik-Moduls 2 muß lediglich die Befestigungsschraube 6 gelöst werden und die Steckanschlüsse 11 für einen Kondensator 10 und die Steckanschlüsse 12 für die Leistungshalbleiter 7 abgezogen werden, um das Modul austauschen zu können.

Durch die wandnahe Anordnung der Leistungselektronik-Module 2, die die Ansteuerungselektronik 9 umfassen, läßt sich eine einfache und effektive Kühlung erreichen.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung können aus den Zeichnungen und den zugehörigen Ansprüchen ersehen werden.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Statorträger
- 2 Leistungselektronik-Modul
- 3 Kühlwasserkanal
- 4 Hydraulikkanal
- 5 Kühlkörper
- 6 Befestigungsschraube
- 7 Leistungshalbleiter
- 8 Isolator
- 9 Ansteuerungselektronik
- 10 Kondensator
- 11 Steckanschlüsse (des Kondensators)
- 12 Steckanschlüsse (der Leistungshalbleiter)

## Patentansprüche

1. Magnetoelektrische Maschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Elektronik im Inneren eines Statorträgers (1) der magnetoelektrischen Maschine angeordnet ist.
2. Magnetoelektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronik eine Leistungselektronik (2) und eine Ansteuerungselektronik (9) umfaßt.
3. Magnetoelektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronik eine Kühleinrichtung (5) aufweist.
4. Magnetoelektrische Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung (5) einen Kühlkörper umfaßt, der in direktem Kontakt mit einer Innenwandfläche des Statorträgers (1) steht.
5. Magnetoelektrische Maschine nach einer der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Statorträgers (1) zumindest einen Kühlwasserkanal (3) aufweist.
6. Magnetoelektrische Maschine nach einer der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Statorträgers (1) zumindest einen Hydraulik-

kanal (4) aufweist.

7. Magnetoelektrische Maschine nach einer der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronik modular ausgeführt ist und daß eine Mehrzahl von Elektronik-Modulen am Innenumfang des Statorträgers (1) verteilt angeordnet ist. 5

8. Magnetoelektrische Maschine nach einer der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronik über Steckanschlüsse (11, 12) verfügt.

9. Magnetoelektrische Maschine nach einer der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kühlkörper (5) an dem Statorträger (1) mittels zumindest einer Befestigungsschraube (6) fixiert ist. 10

10. Magnetoelektrische Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Innenwandfläche des Statorträgers (1) und die Form der Außenwandfläche des Kühlkörpers (5) aufeinander abgestimmt sind. 15

11. Magnetoelektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetoelektrische Maschine ein Motor, ein Generator oder eine Kombination aus beiden ist. 20

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**BEST AVAILABLE COPY**

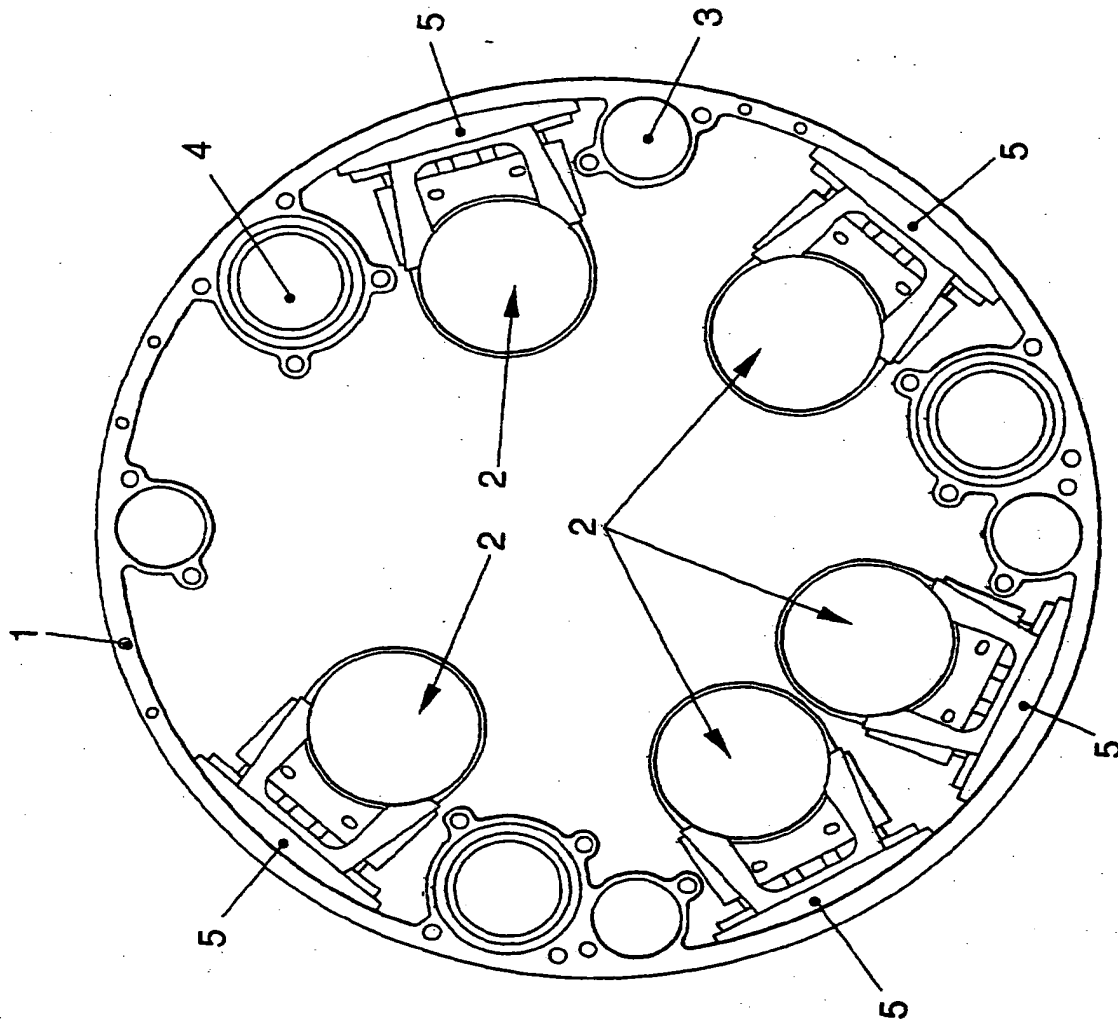


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

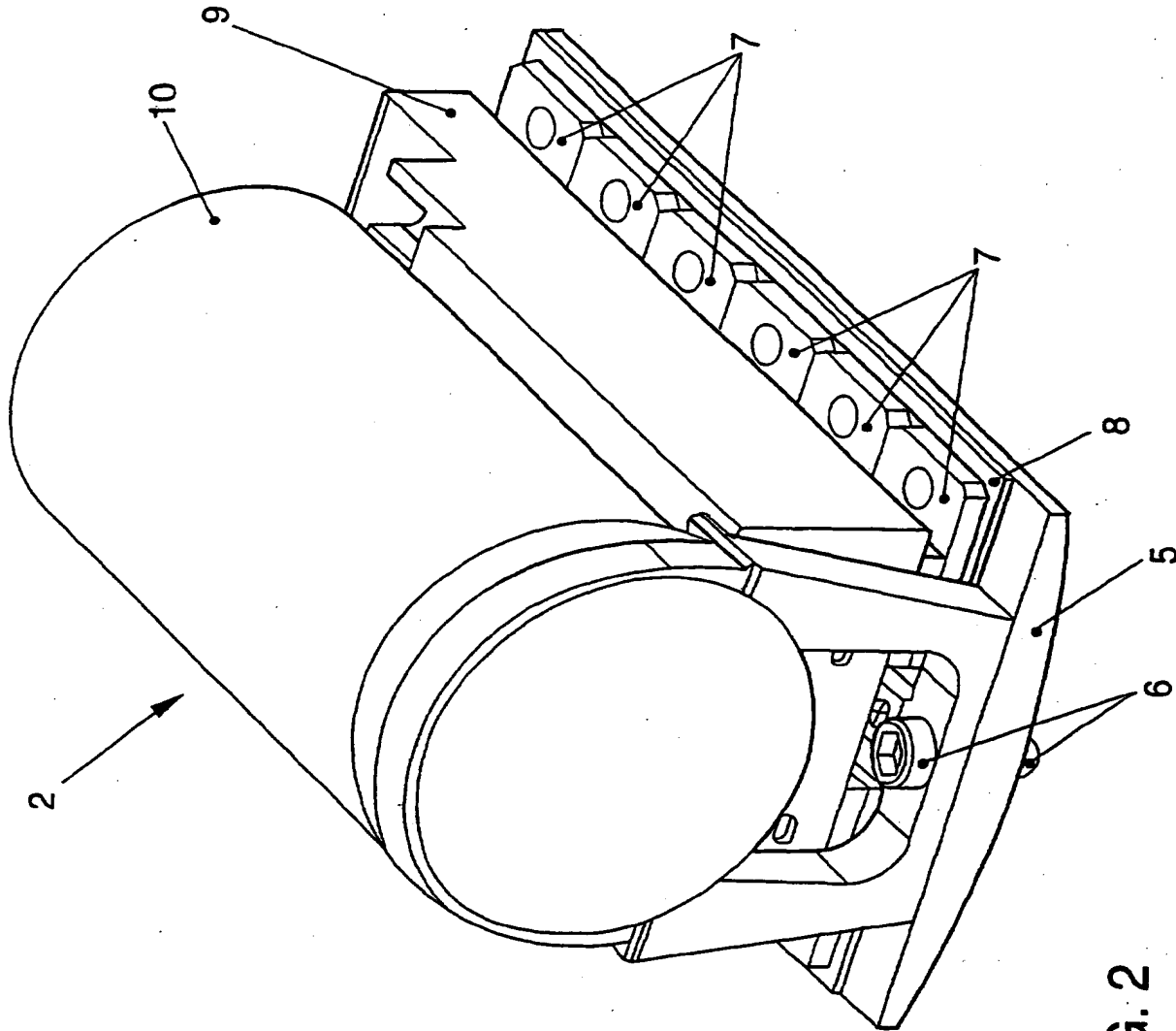


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

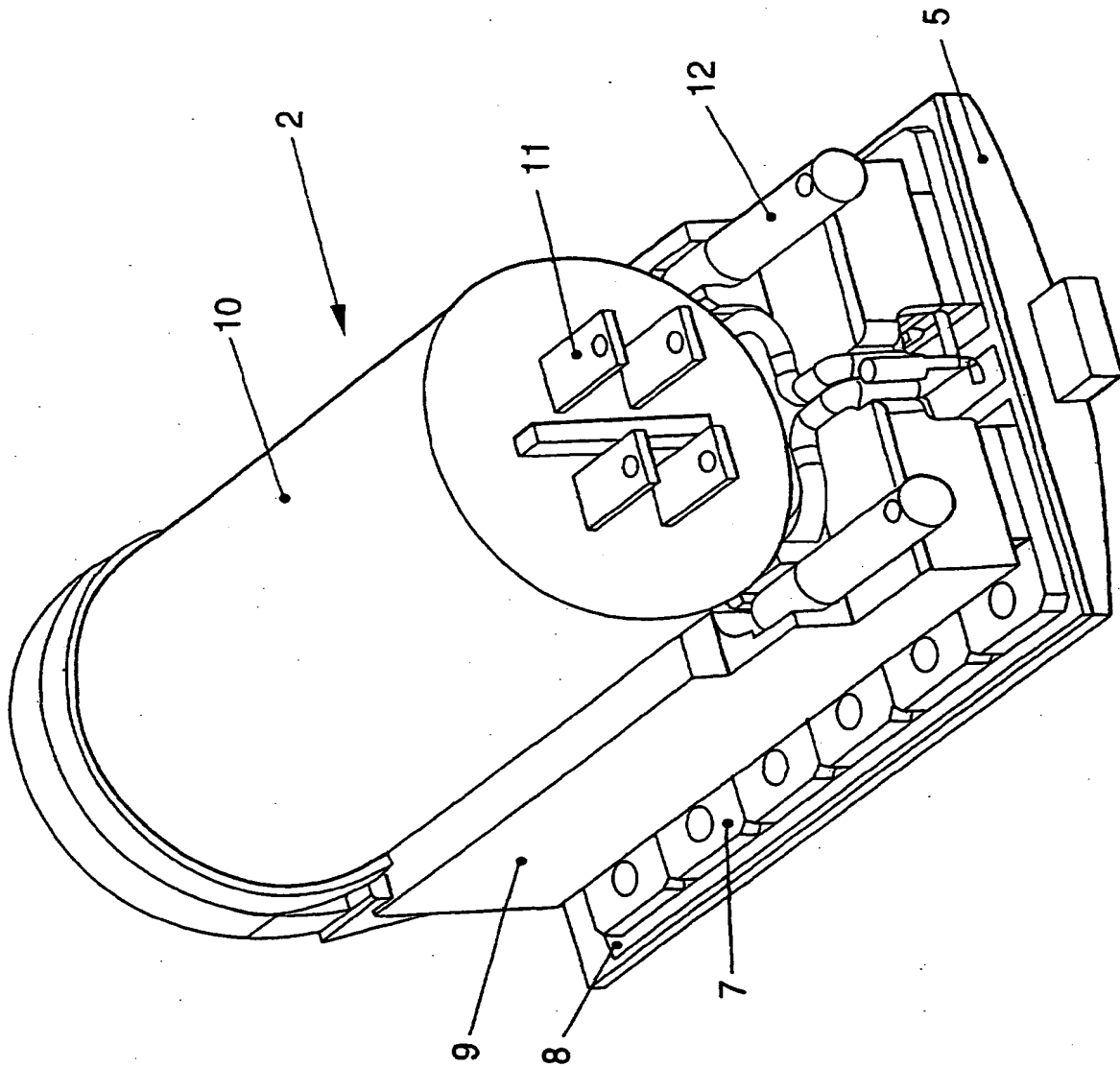


FIG. 3

BEST AVAILABLE COPY